

Казаковцев Лев Александрович

д-р техн. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Российский государственный
аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева»

г. Москва

Кукарцева Светлана Владиславовна

студентка

ФГБОУ ВО «Российский государственный
аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева»

г. Москва

Вахрашева Инна Алексеевна

доцент

ФГБОУ ВО «Российский государственный
аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева»

г. Москва

Соловьева Татьяна Владимировна

аспирант

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки
и технологий им. академика М.Ф. Решетнева»

г. Красноярск, Красноярский край

АНАЛИЗ ДАННЫХ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ В СЛОЖНЫХ СИСТЕМАХ

Аннотация: в статье рассматривается вопрос применения методов машинного обучения для анализа состояния и выявления отклонений в работе сложных технических и биологических систем. Описываются основные направления использования алгоритмов, включая обработку визуальной информации со сканирующих устройств и анализ цифровых журналов событий для прогнозирования нештатных ситуаций. Особое внимание уделяется ключевым вызовам при внедрении этих технологий: зависимости точности моделей от

качества исходных данных, вопросам безопасности информации и необходимости корректной интерпретации результатов специалистами. В заключении делается вывод о перспективах развития аналитических методов на базе машинного обучения для повышения надежности систем.

Ключевые слова: машинное обучение, анализ данных, искусственный интеллект, нейронные сети, выявление аномалий, прогнозирование состояния, обработка изображений, интерпретация результатов, качество данных, сложные системы.

Машинное обучение представляет собой область искусственного интеллекта, которая позволяет компьютерам обучаться на основе данных и делать предсказания или принимать решения без явного программирования. В последние годы применение машинного обучения в технических и исследовательских областях стало активно развиваться, особенно в сфере контроля целостности и обнаружения отклонений в работе сложных систем. Это связано с тем, что современные научные исследования генерируют огромные объемы данных, включая результаты тестирований, показания сенсоров и структурную информацию об объектах. Использование алгоритмов машинного обучения позволяет извлекать значимую информацию из этих данных и повышать точность выявления нестандартных ситуаций, что в свою очередь может привести к более эффективным методам обслуживания и предотвращения сбоев.

Машинное обучение находит широкое применение в различных аспектах мониторинга состояния объектов. Например, алгоритмы машинного обучения могут анализировать визуальные данные, такие как снимки поверхностей, топографические сканы и ультразвуковые проверки структуры, для выявления дефектов, которые могут указывать на нарушения целостности, такие как коррозия или усталость материала. Одним из наиболее известных примеров является использование глубоких нейронных сетей для анализа изображений, где модели обучаются на больших наборах данных и демонстрируют высокую точность в идентификации критических элементов. Кроме того, машинное обучение также

используется для анализа цифровых журналов событий (лог-файлов) и архивов состояний, позволяя инженерам выявлять закономерности и предсказывать потенциальные сбои в работе оборудования на основе истории его эксплуатации и сопутствующих параметров.

Несмотря на значительные достижения в применении машинного обучения для диагностики состояния систем, существует множество вызовов, которые необходимо учитывать. Во-первых, качество и объем данных, используемых для обучения моделей, могут значительно варьироваться, что влияет на точность предсказаний. Необходимость обеспечения конфиденциальности и безопасности критически важных данных также создает дополнительные сложности. Во-вторых, технические специалисты должны понимать, как интерпретировать результаты, полученные с помощью методов машинного обучения, чтобы быть уверенными в правильности оценки ситуации. Наконец, необходимо учитывать этические аспекты применения технологий, включая вопросы ответственности при ошибочных заключениях и необходимость соблюдения стандартов профессиональной практики. В будущем, с улучшением алгоритмов и увеличением объема разнообразных данных, использование машинного обучения в анализе состояния систем будет продолжать развиваться и изменять подходы к обеспечению надежности.

Список литературы

1. Прогнозирование тепловых процессов в подземных горных сооружениях с использованием рекуррентных нейронных сетей / М.В. Журавлев, О.А. Антамошкин, М.Н. Степанцевич, Е.Ф. Малыха // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2025. – №3. – С. 205–211. EDN LZFRCG
2. Функциональное моделирование бизнес-процессов как основа проектирования информационных систем предприятия / М.В. Журавлёв, В.Ю. Панченко, С.В. Кукарцева, А.Р. Глинская // Социально-экономические процессы современного общества: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Чебоксары: Среда, 2026. – С. 163–167. EDN LVNZDY

3. Китов В.В. Машинное и глубокое обучение: учебник / В.В. Китов. – М.: ВМК МГУ, 2025.

4. Проектирование модуля информационной системы как фактор повышения качества сервисных услуг предприятия / Л.В. Красовская, С.В. Кукарцева, М.В. Журавлёв, А.В. Низамеева // Право, экономика и управление: теория и практика: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Чебоксары: Среда, 2025. – С. 191–194. EDN CHXXVN

5. Прогнозирование геоэкологических рисков карьерных территорий на основе гибридной модели машинного обучения / В.В. Кукарцев, А.С. Прудкий, М.С. Никаноров, К.С. Музалев // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2025. – №4. – С. 80–85. EDN WFTBXO

6. Экономическое влияние цифровой зрелости и ИИ на производительность: прогнозирование, факторный анализ и выводы / Р.А. Нажмутдинов, Д.Р. Ишмухаметова, А.С. Прудкий, С.В. Кукарцева // Современные тренды управления, экономики и предпринимательства: от теории к практике: сб. материалов III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Чебоксары: Среда, 2025. – С. 160–164. EDN IZFNCS